



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**ANÁLISIS DE LA DISTANCIA ENTRE LOS DIENTES MANDIBULARES
POSTERIORES Y EL BORDE WALA EN MODELOS DIGITALES 3D**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ODONTÓLOGO**

AUTORES

Gabriel Eduardo Bravo Vallejo.

CI. 0104401617

Geovanny Patricio González Heredia.

CI. 0302759691

DIRECTOR

DDS. MSc. Manuel Estuardo Bravo Calderón.

CI. 0102137460

CUENCA-ECUADOR

2018

RESUMEN

El índice del borde WALA es una medida promedio de la distancia que existe entre el centro de la corona clínica de su eje vestibular (punto EV) y el borde WALA, que es una referencia anatómica estable de la base ósea de la arcada mandibular, siendo la parte más prominente inmediatamente por encima de la unión mucogingival en la cara vestibular que se aproxima con el centro de rotación horizontal de la pieza dentaria, en las diferentes piezas dentarias canino, premolares y molares, estableciendo un valor de referencia para predecir las terminaciones de tratamientos ortodóntico y así evitar complicaciones como son recesiones fenestraciones y dehiscencias, extracciones dentales y recidivas.

OBJETIVO: Analizar la distancia entre dientes mandibulares posteriores y el borde WALA en los pacientes diagnosticados en la III Cohorte de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad de Cuenca.

MATERIALES Y MÉTODOS: Se analizaron 61 modelos digitales de arcadas inferiores, 36 con maloclusión clase I, 19 con maloclusión clase II y 6 con maloclusión clase III, se evaluaron las piezas dentales de canino a segundos molares. Las distancias horizontales entre el centro de la corona clínica del eje vestibular (punto EV) y el borde WALA se midió utilizando el software NemoCast. El promedio de medidas de las distancias analizadas se obtuvo por medio del programa estadístico IBM SPSS statistics 25, mientras que el sexo y edad se manejó por medio de frecuencias.

RESULTADOS: la distancia horizontal entre el punto EV y el borde WALA es para maloclusión clase I canino 0,59mm; primer premolar 0,67mm; segundo premolar 1,44mm; primer molar 2,23mm; segundo molar 2,69mm; para maloclusión clase II canino 0,52mm; primer premolar 0,55mm; segundo premolar 1,25mm; primer molar 2,09mm; segundo molar 2,67mm; y para maloclusión clase III canino 0,78mm; primer premolar 0,82mm; segundo premolar 1,49mm; primer molar 2,01mm, segundo molar 2,52mm.

CONCLUSIONES: Existe un aumento progresivo de la distancia del centro de la corona (EV) al borde WALA desde el canino a segundo molar en las diferentes maloclusiones. La borde WALA es un buen punto de referencia para establecer la morfología de los arcos individualizados en pacientes ecuatorianos.

PALABRAS CLAVES: DIENTES MANDIBULARES POSTERIORES. BORDE WALA. ECUATORIANO. MALOCLUSIONES. MODELOS DENTALES 3D.

ABSTRACT

The border index of Wala is an average measurement between the distance from the center of the clinical crown on the vestibular axis (AV point) and the Wala border, this border is a stable anatomic point of reference from the bone base of the dental arch, being the most prominent part of the jaw, immediately above of the mucogingival junction in the vestibular surface which is near of the horizontal rotation center of the dental piece, in the different dental pieces (canines, premolars and molars) it establishes a reference point which serves to predict when an orthodontic procedure is finished and this way avoid complications such as recessions, fenestrations and dehiscence, dental extractions and recurrence.

OBJECTIVE: To analyze the distance between posterior mandibular teeth and the Wala border in the diagnosed patients in the 3rd Cohort of the Orthodontics specialty from the University of Cuenca.

MATERIALS AND METHODS: 61 digital models of inferior dental arch were analyzed, 36 were found to be diagnosed with class I malocclusion, 19 with class II malocclusion and 6 with class II malocclusion the pieces evaluated were from the canine all the way to second molars. The horizontal distance between the centers of the clinical crown of the vestibular axis (AV point) to the WALA border was measured using the Nemocast software. The average measurements obtained from the analyzed distances was thanks to the statistics program IBM SPSS statistics 25, while the sex and age of the patients was obtained from frequency rates.

RESULTS: The horizontal distance from the FA point and the WALA border is for Class I malocclusion: canine 0.59mm; first premolar 0.67mm; second premolar 1.44mm; first molar 2.23mm; second molar 2.69mm; for class II malocclusion: canine 0.52mm; first premolar 0.55mm; second premolar 1.25mm; first molar 2.09mm; second molar 2.67mm; and for canine class III malocclusion 0.78mm; first premolar 0.82mm; second premolar 1.49mm; first molar 2.01mm, second molar 2.52mm.

CONCLUSIONS: There is a progressive increase in the distance from the center of the crown (FA) to the WALA edge from the canine to the second molar in the different malocclusions. The WALA edge is a good point of reference to establish the morphology of individualized arches in Ecuadorian patients.

KEYWORDS: MANDIBULAR POSTERIOR TEETH. WALA RIDGE. ECUADORIAN. MALOCCLUSION. DENTAL MODELS 3D.

INDICE

ABSTRACT	3
DEDICATORIA.....	8
AGRADECIMIENTOS.....	12
1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	14
1.1. CONSIDERACIONES GENERALES	14
1.2. BORDE WALA.....	15
1.3. MEDICIÓN DE LA DISTANCIA PUNTO EV Y EL BORDE WALA E IMPORTANCIA CLINICA	17
1.4. OBTENCIÓN DE MODELOS DIGITALES DE ESTUDIO	21
1.5. OCLUSIÓN.....	22
1.5.1. DEFINICIÓN DE MALOCLUSIONES.....	22
1.5.1.1. CLASIFICACIÓN DE MALOCLUSIÓN DE E. ANGLE.....	22
1.5.1.1.1. MALOCLUSIÓN CLASE I.	23
1.5.1.1.2. MALOCLOUSIÓN CLASE II.	24
1.5.1.1.3. MALOCLUSIÓN CLASE III.	25
2. OBJETIVOS.....	28
2.1. OBJETIVO GENERAL	28
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	28
3. HIPÓTESIS	28
4. METODOLOGÍA	30
4.1. TIPO DE ESTUDIO.....	30
4.2. UNIVERSO Y MUESTRA	30
4.3. VARIABLES DEL ESTUDIO	31
4.4. PROCEDIMIENTO Y TÉCNICAS.....	31
4.5. OBTENCIÓN DE DATOS	31
4.5.1. OBTENCIÓN DE IMÁGENES 3D.....	31
4.5.2. CAPACITACIÓN	33
4.5.3. CALIBRACIÓN	34
4.5.4. ANÁLISIS DE LA DISTANCIA DEL PUNTO EV DE LOS DIENTES MANDIBULARES POSTERIORES Y EL BORDE WALA.....	34
4.6. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	36

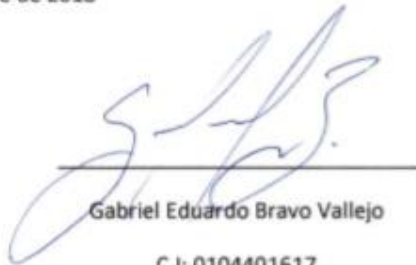
4.7.	IMPACTO	36
4.8.	RECURSOS HUMANOS	37
5.	RESULTADOS.....	39
5.1.1.	CARACTERIZACIÓN DEMOGRÁFICA DE LA MUESTRA	39
5.1.2.	DISTANCIA DEL PUNTO EV LOS DIENTES MANDIBULARES POSTERIORES Y EL BORDE WALA CON RESPECTO A LOS TIPOS DE MALOCLUSIÓN.....	40
6.	DISCUSIÓN	46
7.	CONCLUSIONES	51
7.1.	LIMITACIONES DEL ESTUDIO	51
8.	PRINCIPIOS ÉTICOS.....	53
9.	BIBLIOGRAFÍA	55

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio institucional

Gabriel Eduardo Bravo Vallejo en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "ANÁLISIS DE LA DISTANCIA ENTRE LOS DIENTES MANDIBULARES POSTERIORES Y EL BORDE WALA EN MODELOS DIGITALES 3D", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACION reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la ley Orgánica de Educación Superior

Cuenca, 11 de octubre de 2018



Gabriel Eduardo Bravo Vallejo

C.I: 0104401617

Gabriel Eduardo Bravo Vallejo.

Geovanny Patricio González Heredia.

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio institucional

Geovanny Patricio González Heredia en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "ANÁLISIS DE LA DISTANCIA ENTRE LOS DIENTES MANDIBULARES POSTERIORES Y EL BORDE WALA EN MODELOS DIGITALES 3D", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACION reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la ley Orgánica de Educación Superior

Cuenca, 11 de octubre de 2018



Geovanny Patricio González Heredia

C.I: 0302759691

Cláusula de la Propiedad Intelectual

Gabriel Eduardo Bravo Vallejo, autor del trabajo de titulación "ANÁLISIS DE LA DISTANCIA ENTRE LOS DIENTES MANDIBULARES POSTERIORES Y EL BORDE WALA EN MODELOS DIGITALES 3D", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 11 de octubre de 2018



Gabriel Eduardo Bravo Vallejo
C.I: 0104401617

Cláusula de la Propiedad Intelectual

Geovanny Patricio González Heredia, autor del trabajo de titulación "ANÁLISIS DE LA DISTANCIA ENTRE LOS DIENTES MANDIBULARES POSTERIORES Y EL BORDE WALA EN MODELOS DIGITALES 3D", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 11 de octubre de 2018



Geovanny Patricio González Heredia
C.I: 0302759691

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y la Virgen María por iluminarme, darme salud y ayudarme a lograr uno de mis propósitos.

A mis abuelitos Manuel, Celia y Antonio que desde el cielo, guían mi camino y a mi abuelita Laura por todo su cariño.

A mis padres Cumy Y Germán que siempre han sido un respaldo esencial en mi vida motivándome para lograr todos mis objetivos.

A mis hermanos Santiago y Fabián que han sido ejemplos en lo personal como profesionalmente y pilares fundamentales en mi vida.

A mis sobrinos Sinthy, Mathias, Fabiano y Gabriel por su amor y ternura primario en mi felicidad.

A mis amigos que siempre han estado en todo momento apoyándome y motivándome a cumplir mis sueños.

Gabriel Eduardo Bravo Vallejo

A mis padres Néstor y Enma por apoyarme a cumplir esta meta de superación, al ser mi inspiración y ejemplos a seguir, pilares fundamentales en mi vida.

A mis hermanas Karla y Pamela, por estar siempre conmigo pasando los mejores momentos y alegrías.

A mis tías a las que cariñosamente les digo ñañas Armelia, Celina, Digna que por su infinita bondad y dulzura me han brindado un apoyo enorme para cumplir este gran logro.

A mi tío Leonardo que sin importar la distancia siempre he contado con su apoyo durante todos estos años.

A mis abuelas Guillermina y Rosa por su infinito cariño.

A mis primos y amigos que me han acompañado a lo largo de esta carrera.

Geovanny Patricio González Heredia

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la Virgen por brindarnos salud y acompañarnos a culminar nuestra carrera.

A nuestros padres, por su gran amor y apoyo incondicional no solo en la parte académica, sino en cada instante de nuestras vidas.

A nuestros hermanos, por ser pilares fundamentales en todos los proyectos en los que hemos decidido participar

A nuestros docentes que durante nuestra vida Universitaria aportaron sus conocimientos sin egoísmo, enseñándonos tanto de la profesión como de la vida.

Al Doctor Manuel Bravo C. por haber aceptado con toda la voluntad ser director de este Trabajo de Titulación quien nos brindó su tiempo y dedicación.

A nuestros amigos que durante toda esta vida universitaria han participado de una u otra manera para el final de este proyecto.

Gabriel Bravo V.

Geovanny González H.

1. INTRODUCCIÓN Y **JUSTIFICACIÓN.**

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

1.1. CONSIDERACIONES GENERALES

En el tratamiento ortodóntico, la parte más importante es el diagnóstico que depende de identificar una maloclusión y desarrollar un plan de tratamiento individual para cada paciente todo esto desarrollado en un análisis en diferentes datos; anamnesis, modelos físicos o digitales, radiografías, cefalometria, tomografías (1).

En el diagnóstico, los métodos tradicionales de obtención y estudio de registros intraorales, están siendo determinados por las nuevas tecnologías, especialmente por los modelos dentales digitales en 3D. Estas pueden conseguirse a través de un escáner extraoral que consiste en el escaneo de los modelos de yeso que como material son muy fiables, teniendo la desventaja de poder fracturarse, deteriorarse con el paso de los años, y necesitar un espacio físico para su almacenamiento; o también pueden ser conseguidos a través de un escaneo directo de la boca de la persona con un escáner intraoral, desarrollando ventajas sobre los modelos de yeso, aunque todavía son difíciles de conseguir debido a sus elevados costos (2) (3).

Al respecto la utilización de imágenes en 3D mediante escáner facilita un análisis con una gran precisión sobre la anatomía craneofacial, y en este trabajo de los dientes mandibulares para favorecer los diagnósticos (4,5).

En la intervención ortodóntica es importante alcanzar la armonización entre las formas del arco dental y el hueso basal, existiendo una gran variedad de formas individualizadas para cada paciente por lo que se ha llegado a definir referencias anatómicas que ayuden a establecer una guía para la armonización de la arcada (6,7). Como explican Aycardi, Ibarra y Lanata, las características y la estructura del arco dental, tanto en el superior, pero especialmente en el inferior, deben ser obtenidas en los análisis y en la aplicación de los tratamientos de ortodoncia, dado que son informaciones que intervienen positivamente en los resultados terapéuticos (8).

Algunas investigaciones como las de Ball, Miner, Will y Arai (9), de Triviño, Siqueira y Andrews (6) y de la Cruz, Sampson, Little, Artun y Shapiro (10) han relacionado la forma de los arcos dentales y el hueso basal teniendo como referente la situación anatómica y específica de los dientes. Esto posibilita fijar la forma transversal de los arcos diagnosticados

y definir el procedimiento para mantenerla y conseguir estabilidad en el paciente por mucho tiempo (9) (6) (10).

Los investigadores Andrews, LF y Andrews WA, en el año 2000 concretaron un punto anatómico denominado *WALA Ridge* o borde WALA a nivel de la unión mucogingival y propusieron, en analogía al mismo, una forma de arco mandibular, forma que dibujaron dando estructura a la arcada de manera muy parecida a la organización de un arco de alambre utilizado en ortodoncia (11).

1.2. BORDE WALA

El borde WALA, fue creado por Will Andrews y Larry Andrews, poniendo sus dos siglas del nombre y apellido de cada uno para formar el nombre WALA. Crearon esta referencia anatómica a través del análisis de ciento veinte modelos de muestra, buscando una respuesta diagnóstica sobre las diferencias particulares en el arco incluyendo la parte anterior y lateral (12). En la Figura 1 se observa la ubicación del borde WALA en un modelo de la arcada inferior en una vista oclusal.



Figura 1. Ubicación del borde WALA

Fuente: Fernández (13)

EL borde WALA se define como una referencia anatómica estable de la base ósea de la arcada mandibular ubicado en la parte más prominente inmediatamente por encima de la

unión mucogingival en la cara vestibular que se aproxima con el centro de rotación horizontal de la pieza dentaria (11,12,14,7).(Fig. 2)

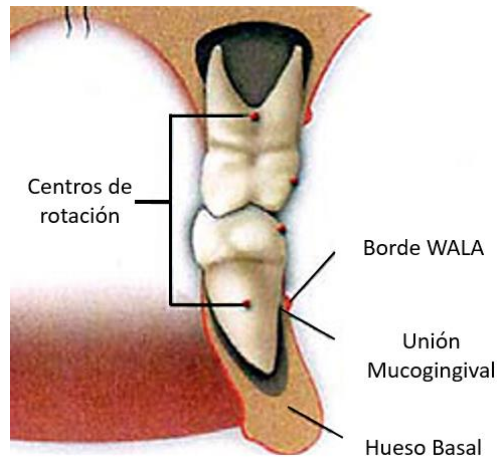


Figura 2. Referencia anatómica del borde WALA

Fuente: Andrews (11).

El borde WALA es una referencia anatómica fácil de identificar clínicamente ubicándose como una línea rosada blanquecina a nivel de la unión mucogingival, siendo esta coloración debido a que el tejido mucogingival del borde WALA transparenta la prominencia de tejido óseo subyacente (15). Esta referencia anatómica también se identifica en los modelos de yeso, como la parte más prominente de la cara vestibular donde correspondería al hueso (13). (Fig. 1)

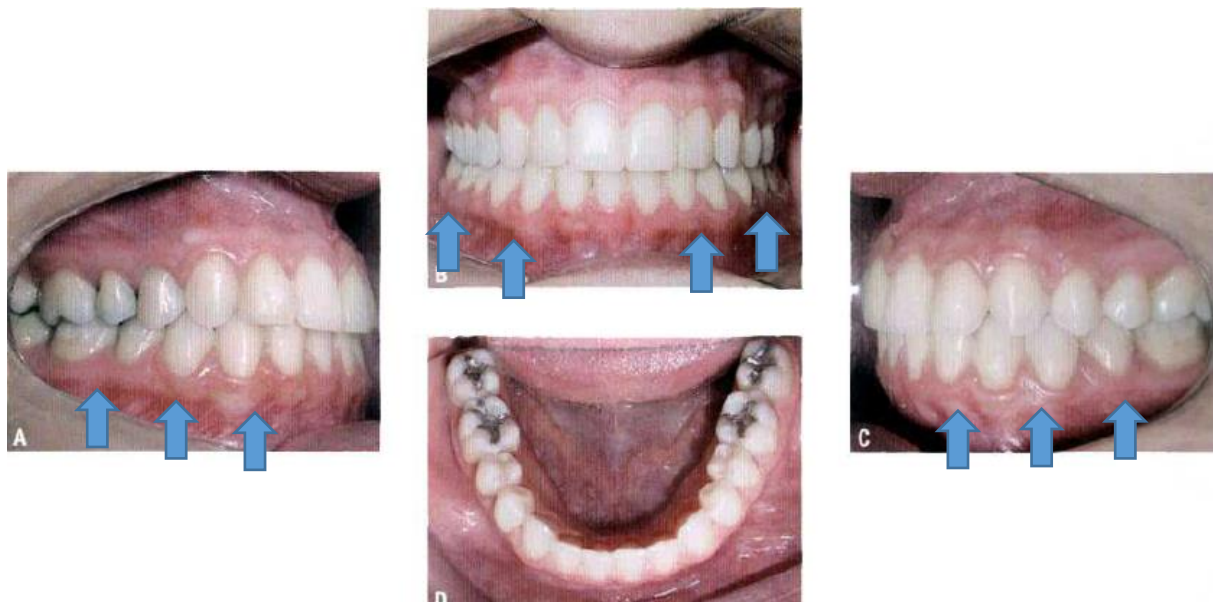


Figura 3. Ejemplos del aspecto clínico de las regiones correspondientes al borde WALA en la cara vestibular de los tejidos mandibulares. Las flechas indican su trayectoria.

Fuente: Consolaro; Moura Neto, Santa Maria Jr, 2008 en (15).

En este contexto los autores W. Andrews y L. Andrews publicaron en «*The syllabus of the Andrews orthodontic philosophy*», que el borde WALA, serviría como patrón de la forma ideal de la arcada, determinando para ello las distancias transversal de los puntos EV (situación de eje vestibular o centro de la corona vestibular) de los dientes posteriores de la mandíbula, al punto de referencia anatómica borde WALA en una vista oclusal del modelo de yeso en pacientes con oclusiones normales (13,7,12).

1.3. MEDICIÓN DE LA DISTANCIA PUNTO EV Y EL BORDE WALA E IMPORTANCIA CLINICA

El objetivo de la medida de esta distancia, es el poder analizar la situación transversal del arco inferior en las personas. Este análisis observa las diferencias entre los ejes vestibulares de las coronas clínicas dentales (EV) que se define como el punto más prominente de la corona clínica de todos los dientes, con la medida entre las proyecciones de estas localizaciones en la línea mucogingival (borde WALA) en una vista oclusal. (11,16,17).

En la Figura 4 se observa las medidas y referencias anatómicas citadas por Andrews & Andrews.

La finalidad de realizar esta medición es establecer un valor diagnóstico fiable, útil para aquellos casos de ortodoncia en los que se indica una expansión dentoalveolar o disyunción a nivel de la base ósea, para así evitar la presencia de problemas periodontales como fenestraciones y dehiscencias, estableciendo una guía para predecir el acabado pos ortodoncia de la forma del arco ideal que es individualizada para cada paciente evitando así recidivas y manteniendo el éxito del tratamiento ortodóntico por un tiempo prolongado. (18,8,6,7,17).

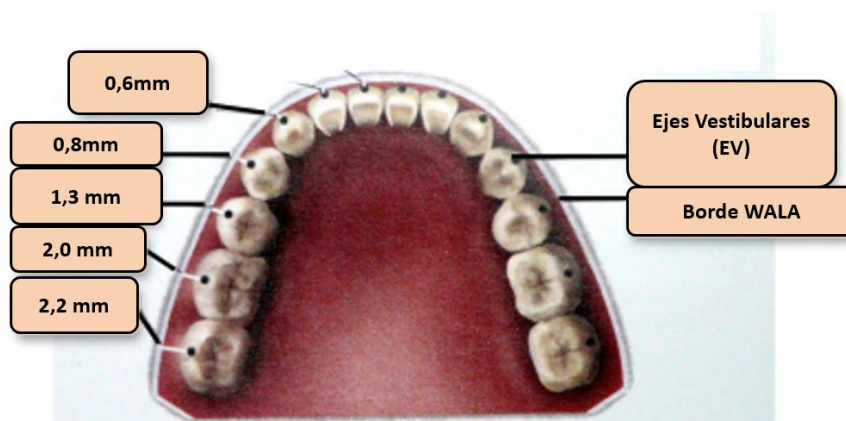


Figura 4. Medidas ideales del análisis del borde WALA

Fuente: Nappa (16)

En la forma tradicional de medición del índice borde WALA, Andrews & Andrews toman en cuenta el segmento posterior desde el canino a segundo molar mandibular, esto debido a que de acuerdo con Tweed la posición ideal de los incisivos mandibulares es cuando su eje axial se encuentra a 90° con respecto al plano mandibular con una variación normal de 5° obteniendo así una forma de arco anterior que se centra en la cortical alveolar mas no en el borde WALA (17,19).

Ricketts indicó la importancia que Angle daba al concepto de la forma del arco inferior en ortodoncia. El autor especificó que la base sobre la que se moldea el arco superior es el arco inferior (20) (21).

Es importante tener en cuenta que la forma de arco individual de un paciente es el resultado de varios elementos, como son el genético y los factores exógenos (22).En

particular, la función de los músculos juega un papel importante en la determinación de la posición de los dientes (23).

Este aspecto, según Lombardo et al., aún no ha sido suficientemente documentado, dado que varios informes apoyan la idea de una relación entre la clase esquelética y las características de mandibular y formas de arco maxilar (14).

Ronay, Miner, Will y Arai fueron los primeros que analizaron en el 2008 la utilidad del borde WALA y los puntos EV ("ejes verticales") como escenificación en 3D del arco basal y su preeminencia para comprobar la forma de arcada (24). Procedieron a generar modelos tridimensionales digitales a partir de 35 modelos de yeso, en un sistema de escaneo 3D de alta definición asistido por computadora que incluye una unidad de escaneo láser (Dental Plaster Model Shape Scanning System, modelo Surflacer VMS-100f UNISN, Osaka, Japón), programa de software de diseño asistido por computadora (DentMerge, versión 5.0, UNISN) y un software de análisis de modelo dental (Surfacer versión 9.0, Imageware, Structural Dynamics Research Corporation, Milford, OH). Utilizando este sistema para crear y editar los modelos digitales, además identificar los puntos de referencia anatómica EV y borde WALA. Se obtuvieron dos formas de arcada por cada modelo altamente individualizada, una a nivel de las coronas clínicas (EV) y la otra a nivel de la base ósea (borde WALA), existiendo una relación especialmente significativa entre los puntos EV y los puntos WALA en las curvas formadas por ambos especialmente a nivel del canino y el molar. Como conclusiones obtuvieron que ambas formas de arcada la representada por los puntos EV y por el borde WALA fueron individuales para cada modelo, y por lo tanto no pueden ser definidas por formas de arcada generalizadas. De esta manera el borde WALA podría ser una representación fiable y útil de la base apical y podría ayudarnos en predeterminar una forma de arcada individualizada (24).

Carla Y. Kong-Zárate, Marcos J. Carruitero, Will A. Andrews realizaron un estudio midiendo la distancia de los puntos EV al borde WALA de los dientes posteriores de 65 modelos de yeso pertenecientes a individuos de universidades, centros de salud y colegios de una población peruana. Con la ayuda de un lápiz dibujaron la zona más prominente del borde WALA, y luego se identificó el punto EV desde los primeros premolares al segundo molar, después con ayuda de un calibrador digital modificado se midieron las distancias transversales entre los puntos WALA y EV, dichas medidas se tomaron lo más paralelo posible al plano oclusal; obteniendo una media de medidas en milímetros: a nivel de primer premolar 0,96mm a nivel del segundo premolar 1,45mm a nivel del primer molar 2.12mm, y a nivel de

segundo molar 2,55mm estableciendo medidas diferentes a las de Andrews en la población peruana (7).

Triviño, Siqueira y Andrews estudiaron la relación entre los puntos borde WALA y los puntos EV en pacientes con oclusión normal en una población brasileña, para ello seleccionaron 59 modelos dentales mandibulares de la universidad de Sao Paulo, Brasil. En cada modelo pegaron esferas de vidrio de color rojo en los puntos EV y luego otras de color negro en el borde WALA, estas esferas tenían un espesor de 2mm, medidas con un calibrador, después de esto procedieron a escanear los modelos, proyectando una imagen en la cual se podía calcular las distancias transversales entre las esferas de vidrio rojo y negro, obteniendo así las medidas transversales de los puntos y comparar los valores con los obtenidos en la población de otros países de la Región. Los datos resultantes mostraron que en la población brasileña con normo oclusión, las coronas de incisivos, premolares y molares se hallan más lingualizadas que en la población americana observada en situación de oclusión normal. (6).

Bhandari, et al. Realizaron estas medidas en 50 individuos de una población India, Himachali encontrando medidas similares a las propuestas por Andrews, para la obtención de estas medidas transversales el autor siguió el mismo método descrito en la cita anterior, llegando a la conclusión que los dientes van tomando una inclinación hacia lingual desde los dientes anteriores hacia los posteriores con una medida que va de 0,00mm en los incisivos a 2,46 en los segundos molares (25).

Grupta, Minner, Arai y Will, compararon los puntos EV y puntos borde WALA en menores y adultos, contemplando las diferencias entre Clase I y Clase II esquelética y dental, manipulando 63 modelos de yeso con maloclusión clase I y 58 modelos de yeso con maloclusión clase II división I, para la digitalización de modelos el autor se guio en el estudio de Ronay, Miner, Will y Arai (24) siguiendo la misma metodología utilizando un sistema de escaneo 3D de alta definición asistido por computadora. Llegaron a la conclusión de que la base ósea y los volúmenes de la arcada son muy similares en los pacientes con Clase I y Clase II esquelética. Y que el borde WALA es una referencia apropiada para seleccionar la forma de la arcada tanto en la Clase I como en la Clase II. Además, no existe una diferencia estadísticamente relevante entre los diferentes grupos de edad (26).

Wei Zou , JiaQi Wu , JiuHui Jiang , TianMin Xu , CuiYing Li, analizaron la diferencia de distancia entre los puntos de referencia EV y el borde WALA a nivel del canino y del primer molar de pacientes con maloclusión clase II y maloclusión clase III, analizando 68 modelos

mandibulares de yeso, 35 con maloclusión clase II y 33 con maloclusión clase III, obtenidos de pacientes remitidos al departamento de Ortodoncia de la Universidad de Pekín, China: Los 68 modelos se digitalizaron en un sistema de escaneo 3D asistido por computadora con una resolución de 0,02 mm (R700 laser scanner, 3 shapes, Denmark). Los datos adquiridos en 3D fueron analizados por Rapidform 2006 (INUS Technology, Seúl, Corea) obteniendo así los puntos digitalizados de referencia anatómica puntos EV y borde WALA. Llegando a la conclusión que esta distancia se correlaciona moderadamente en el área canina y altamente en la región molar en ambas mal oclusiones (27).

Wei Zou, JiuHui Jiang, TianMin Xu, and JiaQi Wua, analizaron la relación entre la forma del arco dental y el hueso basal en pacientes con maloclusión clase III, utilizando para ello 33 modelos de yeso de pacientes con maloclusión clase III digitalizando dichos modelos de igual forma en el sistema de escaneo 3D descrito en el estudio anterior realizado por los mismos autores, concluyeron que se presentan formas individualizadas de arco para cada paciente, así mismo que existe una correlación de moderada a alta entre las formas de arco dental formado por los puntos EV y el arco basal formado por los puntos del borde WALA en mal oclusiones esqueléticas clase III (28).

1.4. OBTENCIÓN DE MODELOS DIGITALES DE ESTUDIO

Tradicionalmente los registros ortodónticos y los modelos de estudio se hacen en yeso. Los desarrollos digitales sobre estos modelos se vienen realizando desde la última década del siglo XX, demostrándose que es una técnica que ofrece ventajas como la reducción de costos, obtención, almacenamiento y la fiabilidad. La desventaja del almacenamiento en modelos de yeso es el deterioro por humedad, fracturas u ocupar gran espacio físico hace que los estudios en modelos digitales 3D se apliquen de mejor manera para investigaciones (29).

Para llevar a cabo la obtención de modelos de estudio, se debe realizar una impresión de la arcada superior e inferior de la persona analizada. Según Sedda, Casrotto, Raustia y Borracchini, se debe realizar con alginato Hydrogum 5 Zhermack, y el vaciado con yeso tipo IV Resin Rock, Whip Mix, dado que facilita una estabilidad dimensional a largo plazo sin distorsionarse, e ideal para realizar una lectura (30).

Con la ayuda de un escáner extra oral se produce un escaneo del modelo de yeso que consiste en crear una “nube de puntos” que representa la superficie física del modelo

utilizando los mismos “para extrapolar la forma del objeto, en un proceso llamado reconstrucción digital”. Y con la ayuda de nuevos software de ortodoncia se pueden realizar mediciones más rápidas y de manera precisa a partir de las imágenes en 3D de una manera digitalizada (2).

Algunos estudios como los de Salinas, Pinos y Bravo, compararon los métodos de medición de los modelos en yeso y digital, demostrando la fiabilidad y precisión mayor en los digitales (31). En conclusión las revisiones realizadas en los dos métodos no encuentran diferencias clínicamente relevantes, dando evidencia científica para apoyar la validez de las mediciones en ambas formas (32).

1.5. OCLUSIÓN.

“Es la relación anatómica funcional multifactorial entre los dientes, con los otros componentes elementos del sistema gnático y áreas de cabeza y cuello, que directa o indirectamente influyen en su función o disfunción” (33).

1.5.1. DEFINICIÓN DE MALOCLUSIONES.

En el siglo XVIII partiendo del concepto de normoclusión, donde la posición y forma de colocación de los dientes es armónica, el investigador Edward Angle genera el término maloclusiones que es cuando los dientes no tienen una posición correcta y generan mal posiciones. La maloclusión, según Angle, “es la perversión del crecimiento y desarrollo normal de la dentadura”. Entonces podemos definir la maloclusión como la anormalidad en morfología y función de las estructuras óseas, musculares o dentarias que dependen de factores principalmente genéticos y ambientales. Este concepto da origen a una clasificación que sigue vigente hasta el día de hoy (27) (34).

1.5.1.1. CLASIFICACIÓN DE MALOCLUSIÓN DE E. ANGLE.

Para la clasificación E. Angle se basó en la hipótesis de que el primer molar es el diente más estable en la dentición y la referencia de la oclusión, e introdujo el término “clase” para definir las distintas relaciones mesiodistales dentales, de las arcadas dentarias, y maxilares,

dividiendo así las maloclusiones en tres grandes grupos: Clase I, Clase II, Clase III (3) (35) (36).

1.5.1.1.1. MALOCLUSIÓN CLASE I.

Se caracteriza por una relación mesiodistal normal entre maxilares y por una relación molar en donde “la cúspide mesiovestibular del primer molar superior, ocluye a nivel del surco mesiovestibular del primer molar inferior”, presentándose las arcadas ligeramente colapsadas, con apiñamiento en la zona anterior, con frecuencia los arcos están más o menos contraídos y como consecuencia tenemos dientes apiñados o fuera del arco y generalmente el perfil facial es recto. (3) (33) (35).



Figura 5. Maloclusión clase I

Fuente: Marín (37)

1.5.1.1.2. MALOCCLUSIÓN CLASE II.

Cuando por cualquier causa el primer molar inferior ocluye distalmente a su posición normal con el molar superior, tomando como relación la clase I, con una extensión de más de la mitad de una cúspide de cada lado y así sucesivamente los demás dientes ocluirán anormalmente y tendrán una posición distal (33) (35) (36), se relaciona con un perfil convexo y una relación retrógnata, denominándosele disto oclusión (38); se deriva en dos divisiones dependiendo la inclinación del sector anterior:

- División 1. Los dientes anteriores superiores se encuentran vestibularizados, siendo marcada la sobre mordida horizontal.



Figura 6. Maloclusión clase II division1

Fuente: Gherzi (39)

- División 2. En esta los incisivos centrales superiores se encuentran palatinizados y los incisivos laterales superiores vestibularizados, siendo marcado la sobre mordida vertical.



Figura 7. Maloclusión clase II división 2

Fuente: Ventureira (40)

1.5.1.1.3. MALOCLUSIÓN CLASE III.

Cuando el primer molar inferior ocluye mesialmente a la posición normal con el molar superior, tomando como relación la clase I con una extensión de más de la mitad de una cúspide de cada lado, puede existir apiñamiento de moderado a severo en ambas arcadas, lingualización de los incisivos y caninos inferiores que dependen de la severidad del caso, se caracteriza por un perfil cóncavo y una relación prógnata, denominándosele mesio oclusión por Lisher en 1912 (36) (35) (38).



Figura 8. Maloclusión clase III

Fuente: Janer (41)

De acuerdo a la revisión bibliográfica expuesta, se puede evidenciar la importancia diagnóstica y predictiva que tiene la distancia entre el centro de la corona vestibular de los dientes posteriores y el borde WALA, para el éxito en los tratamientos ortodónticos, además se ha demostrado que existe variaciones de las medidas entre poblaciones. Sin embargo, se ha advertido que existe una falta de literatura científica sobre la población de la región, reflejado en la falta de estudios que establezcan una medida que sirva de referencia en nuestra población, por lo tanto, es necesario desarrollar múltiples investigaciones al respecto.

2. OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

- Analizar la distancia entre dientes mandibulares posteriores y el borde WALA en los pacientes diagnosticados en la Cohorte III de la Especialidad de Ortodoncia de la Universidad de Cuenca.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer las medidas horizontales desde los caninos hasta los segundos molares mandibulares y el borde WALA en maloclusión tipo I.
- Establecer las medidas horizontales desde los caninos hasta los segundos molares mandibulares y el borde WALA en maloclusión tipo II.
- Establecer las medidas horizontales desde los caninos hasta los segundos molares mandibulares y el borde WALA en maloclusión tipo III.

3. HIPÓTESIS

No precisa Hipótesis por ser un estudio descriptivo.

4. METODOLOGÍA.

4. METODOLOGÍA

4.1. TIPO DE ESTUDIO

El presente estudio es de tipo descriptivo, observacional y transversal.

4.2. UNIVERSO Y MUESTRA

El presente estudio evaluó los modelos de yeso de las arcadas de los pacientes de la Especialidad en Ortodoncia de la Cohorte III de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca, mismos que fueron obtenidos en el periodo 2015-2018.

Se tuvo un universo de 510 modelos de yeso de los cuales no se cuenta con una base digital de los mismos en la Facultad. Mediante muestreo por conveniencia se ha seleccionado 61 modelos que cumplen con los siguientes criterios de inclusión:

- Dentición permanente completa con o sin terceros molares.
- Con todos los dientes en oclusión.
- Sin ortodoncia previa.
- Buena anatomía vestibular de los dientes, sin restauraciones.
- Modelos que provengan de pacientes que en su historia clínica no registren que han sido sometidos a cirugía en su mandíbula.
- Sin patología periodontal registrada en la ficha.
- Sin diastemas.
- Dientes y cresta alveolar visibles en yeso.
- Ligera discrepancia oseodental (-1 mm a -4 mm).
- Buen estado de los modelos de yeso.

De los 61 modelos que cumplieron estos criterios de inclusión se estudió 122 caninos, primeros premolares segundos premolares y primeros molares y 108 segundos molares.

4.3. VARIABLES DEL ESTUDIO

En el Anexo 3 se desglosan la operacionalización de las variables de estudio, éstas son: sexo (0.- femenino; 1.- masculino), edad (1.- \leq mediana; 2.- $>$ mediana), maloclusión (1.-Clase I; 2.-Clase II; 3.-Clase III); así como la distancia entre dientes mandibulares posteriores y la borde WALA (en mm para caninos, primeros premolares, segundos premolares, primeros molares y segundos molares).

4.4. PROCEDIMIENTO Y TÉCNICAS

Al ser un estudio descriptivo, el presente estudio recurre a un formulario de observación de la historia clínica de los pacientes que reposa en el archivo de la Facultad. Este formulario consta en el Anexo 4 y contiene 4 elementos, dos de perfil demográfico como son edad y sexo; así como 2 de información de los modelos inferiores relativos al tipo de maloclusión y sobre la distancia entre dientes mandibulares posteriores y la borde WALA.

Edad, sexo y el tipo de maloclusión consta en la historia clínica que reposa en el archivo, sin embargo, la distancia entre dientes mandibulares posteriores y el borde WALA se registrara posterior al análisis de los modelos 3D.

4.5. OBTENCIÓN DE DATOS

Se revisaron 61 modelos de yeso de pacientes de ambos sexos de edad entre 12 a 37 años del período comprendido entre los años 2015-2018. La base de datos fue solicitada mediante un oficio dirigido al: DDS. MSc. Manuel Estuardo Bravo Calderón, coordinador del posgrado de Ortodoncia de Odontología de la Universidad de Cuenca.

4.5.1. OBTENCIÓN DE IMÁGENES 3D.

Se generó modelos informáticos tridimensionales de los 61 modelos dentales seleccionados con una unidad de escaneo láser. La configuración consiste en un sistema de escaneo 3D de alta definición que incluye una unidad de escaneo láser (CAD/CAM de Sirona

inEos X5) y un programa de software de diseño asistido por computadora (inLab CAD SW versión 16.0) Este sistema se usara para crear y editar modelos digitales en 3D de los modelos dentales e identificar los puntos de referencia anatómicos para la caracterización del arco ya que permite recoger medidas con una precisión de $2,1\text{ }\mu\text{m}$ ya que el escáner posee una proyección de la luz de banda digital con luz azul, la óptica de la cámara se genera de acuerdo con estrictos estándares de calidad, lo que permite que inEos X5 escanee todas las situaciones con la máxima fiabilidad. Todos los componentes ópticos de inEos X5 se han diseñado y fabricado específicamente para aplicaciones dentales (Fig. 9).

El proceso de escaneado se inicia con la introducción de los datos del paciente, selección del material de impresión y selección de la arcada a escanear. Fijamos el modelo de yeso en su placa porta modelos que colocamos en un brazo articulado y procedemos a escanear. Su brazo rotatorio con cinco ejes permite posicionar de forma automática los modelos. La secuencia inició con el maxilar inferior, que posteriormente optimizamos para mejorar la calidad de imagen, finalmente se generaron una serie de archivos .STL que se importaron al software NemoCast 3D versión Premium (Nemotec) para su posterior medición (Fig. 10).



Figura 9. Escáner inEos X5procesando un modelo.

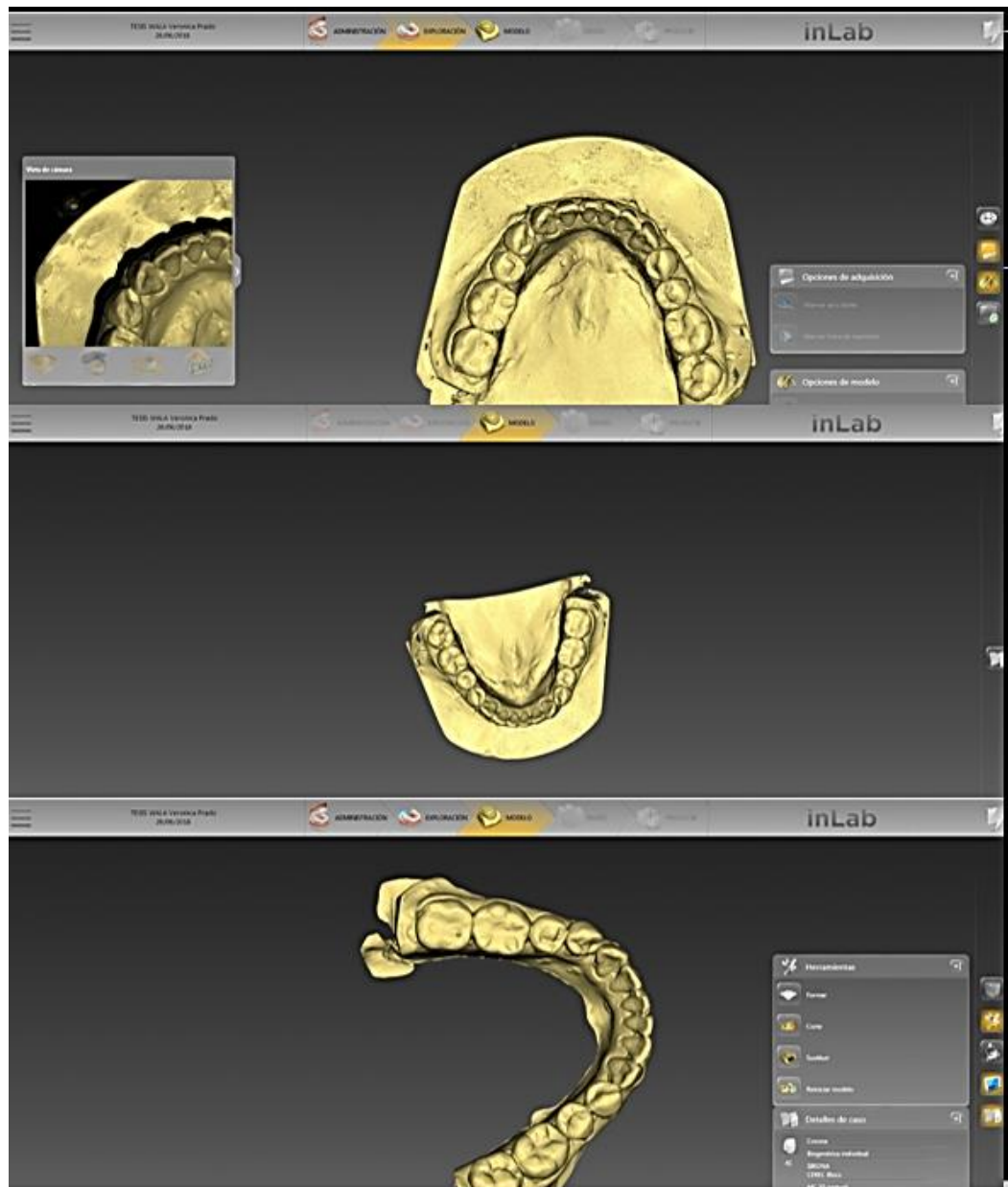


Figura 10. Captura de pantalla de la obtención de modelos digitalizados en el escáner inLab CAD SW versión 16.0

4.5.2. CAPACITACIÓN

Los autores principales se capacitaron bajo la asesoría de un experto en el escáner y software Dr. Cristian Abad Coronel (Máster en Odontología Restaurador) para establecer un

Gabriel Eduardo Bravo Vallejo.

Geovanny Patricio González Heredia.

patrón para el escaneo de los modelos de yeso, además el Dr. Manuel Bravo Calderón (Máster en Ortodoncia) realizó la capacitación del NemoCast Studio para la ubicación de los puntos de referencia de los puntos EV y WALA con otras estructuras adyacentes.

4.5.3. CALIBRACIÓN

Se realizó la calibración de los investigadores con asesoría del Dr. Manuel Bravo Calderón en las instalaciones de la Universidad de Cuenca, esta calibración tiene como referencia bibliográfica a los investigadores Grupta et al (26), Ball et al (9) y Ronay et al (24) para garantizar que los puntos se seleccionaron de la misma manera que anteriores investigaciones. Teniendo 66 modelos de la muestra se seleccionó aleatoriamente 5 modelos de individuos para evaluar la confiabilidad de la ubicación del punto de referencia y medición de puntos EV a borde Wala, estos modelos dentales utilizados fueron excluidos en la población a estudiar. Los puntos EV y WALA fueron determinados por los autores para evaluar la confiabilidad intraoperatoria en los lados derecho e izquierdo del arco dental.

Luego se calcularon las distancias entre los puntos EV y borde WALA para cada diente y se registró en el formulario de información (Anexo5).

Se ingresaron los datos estadísticos de los 5 modelos, al programa SPSS Statistics versión 20 (IBM Corporation, Armonk, NY, EEUU) a los cuales se aplicó el Coeficiente de Correlación Intraclass e interclass, confrontando los datos de los investigadores contra los del especialista y los datos inter-investigadores, donde se observó una concordancia positiva muy alta de: Interclass (M.B) y (G.G) de 0,958; (M.B) y (G.B) de 0,968 e Intraclass (G.B) y (G.G) de 0,999.(Anexo5).

4.5.4. ANÁLISIS DE LA DISTANCIA DEL PUNTO EV DE LOS DIENTES MANDIBULARES POSTERIORES Y EL BORDE WALA.

Utilizando el software NemoCast 3D versión Premium (Nemotec), en primera instancia se estandarizó la ubicación de los modelos en los diferentes ejes x, y, z, con la ayuda de una herramienta del programa llamado orientación. Posteriormente los puntos de referencia anatómicos fueron identificados subjetivamente por los autores (G.B) y (G.G). Los puntos de referencia incluyen los puntos EV y los puntos de la borde WALA, definidos a continuación.

Para todos los dientes, excepto los molares, el punto EV se define como la parte más prominente del lóbulo central de la corona clínica o el punto medio del eje facial de la corona clínica. El punto EV para los primeros molares es el punto más prominente de corona clínica en línea con el surco mesiovestibular que separa las 2 grandes cúspides vestibulares. El punto borde WALA se define como el punto a lo largo de la cresta borde WALA directamente por debajo al punto EV de cada diente. Se localiza en el mismo nivel vertical que el centro de rotación horizontal de los dientes en un arco. Una vez localizados los puntos se procederá a realizar la dimensión del punto EV al punto borde WALA desde una vista oclusal. Para facilitar la identificación de los puntos los modelos se giraron y magnificaron. Para realizar las mediciones se utilizó una herramienta del programa llamada medición y las distancias se midieron en milímetros (Fig.11) (Fig.12). Los datos recogidos fueron asignados a una ficha que será útil para su posterior análisis estadístico.

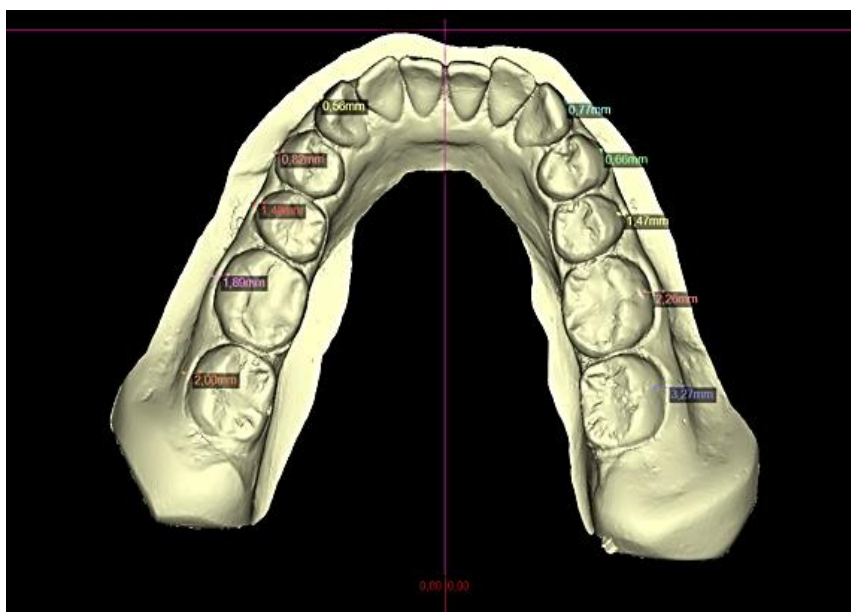


Figura 11. Vista oclusal y análisis de la distancia del punto EV de los dientes mandibulares posteriores y el borde WALA

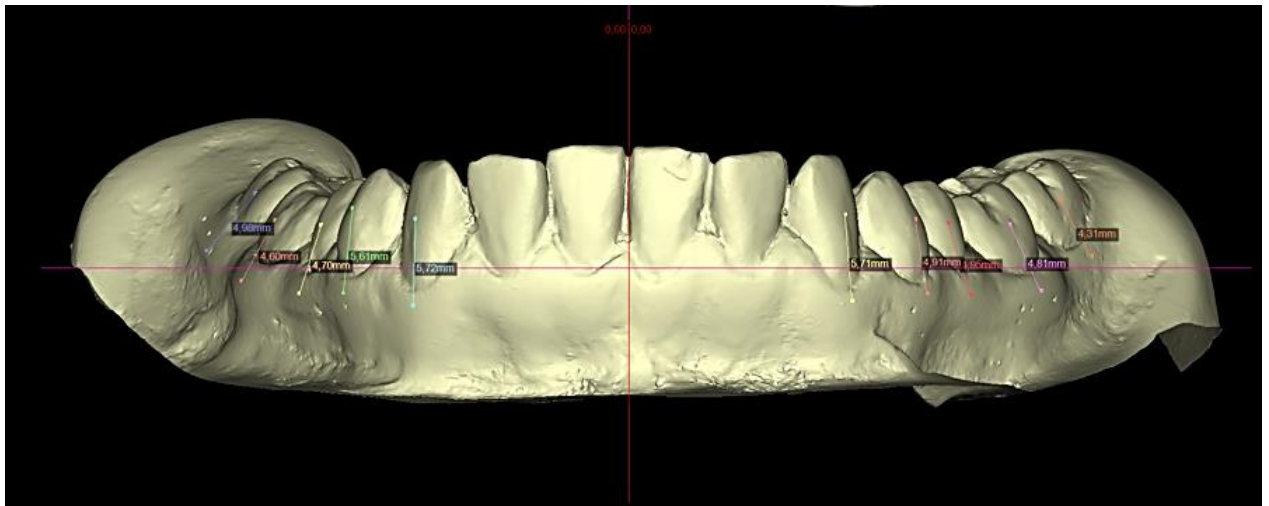


Figura 12. Vista frontal del análisis de la distancia del punto EV de los dientes mandibulares posteriores y el borde WALA

4.6. PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los datos fueron procesados y realizados los cálculos estadísticos en el programa IBM SPSS Statistics versión 20 (IBM Corporation, Armonk, NY, EEUU).

Los datos clínicos y demográficos obtenidos fueron sometidos al análisis estadístico descriptivo. Las variables cualitativas nominales se expresaron en número y porcentaje, mientras que, aquellas variables de tipo cuantitativo fueron reportadas como la media, desviación estándar, valor mínimo y valor máximo.

4.7. IMPACTO

Los resultados de esta investigación serán enviados para una futura publicación en una revista científica siendo de mayor utilidad en el área de ortodoncia, sirviendo además como fuente bibliográfica tanto para los estudiantes como a profesionales interesados en el tema.

4.8. RECURSOS HUMANOS

- Estudiante: Sr. Gabriel Eduardo Bravo Vallejo.
- Estudiante: Sr. Geovanny Patricio González Heredia.
- Director: Dr. Manuel Estuardo Bravo Calderón.
- Docente capacitador: Dr. Cristian Abad Coronel.
- Asesor metodológico: Dr. Esp. Mg. Ebingen Villavicencio Caparó.

5. RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1.1. CARACTERIZACIÓN DEMOGRÁFICA DE LA MUESTRA

El presente estudio de diseño descriptivo analizó la distancia promedio en milímetros que existe entre el borde WALA y el centro de la corona clínica (punto EV), de caninos, primeros premolares, segundos premolares, primeros molares y segundos molares en modelos de yeso digitales con maloclusión clase I, maloclusión clase II y maloclusión clase III para lo cual se examinaron un total de 61 modelos digitales de los cuales 41 pertenecen al sexo femenino, y 20 modelos pertenecen al sexo masculino. La edad de los individuos ha sido tomando en cuenta dos grupos de 12 a 17 años que constan de 34 modelos y de 18 a más años de edad con 27 modelos (Tabla 1). En los cuales obtuvimos 36 modelos con maloclusión clase I (59,0%), 19 modelos con maloclusión clase II (39,1%) y 6 modelos con maloclusión clase III (9,8%). (Tabla 2)

Tabla 1. Representación demográfica de la muestra analizada en el posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.

		SEXO		Total
		FEMENINO	MASCULINO	
GRUPO DE EDAD	DE 12 A 17 AÑOS	22	12	34
	DE 18 A MÁS	19	8	27
Total		41	20	61

INTERPRETACIÓN: Se aprecia un total de 61 modelos 41 son del sexo femenino (22 modelos de 12 a 17 años y 19 de 18 años a más), y 20 son del sexo masculino (12 modelos de 12 a 17 años y 8 modelos de 18 años a más) que dividiendo en grupos de edad obtenemos 34 modelos para las edades de 12 a 17 años y 27 modelos para el grupo de edad de 18 a más.

Tabla 2. Representación de frecuencia y porcentual de los diferentes clases de maloclusión de la muestra analizada.

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	CLASE I	36	59,0
	CLASE II	19	31,1
	CLASE III	6	9,8
	Total	61	100,0

INTERPRETACIÓN: Indicamos que de los 61 modelos analizados, 36 pertenecen a maloclusión clase I, 19 pertenecen a la maloclusión clase II y 6 a la maloclusión clase III.

5.1.2. DISTANCIA DEL PUNTO EV LOS DIENTES MANDIBULARES POSTERIORES Y EL BORDE WALA CON RESPECTO A LOS TIPOS DE MALOCLUSIÓN.

Como se observa en la tabla 3 se analizaron un total de 122 caninos, primeros premolares segundos premolares y primeros molares (72 con maloclusión clase I, 38 maloclusión clase II y 12 maloclusión clase III) para cada uno de ellos y 108 segundos molares (68 con maloclusión clase I, 28 con maloclusión clase II y 12 con mala oclusión clase III). Se obtuvo los valores de la distancia entre el centro de la corona clínica (punto EV) y el borde WALA del lado izquierdo (Tabla 3) y derecho (Tabla 4) y los valores promedios en las diferentes clases de maloclusión (Tabla 5).

Tabla 3. Distancia del punto EV los dientes mandibulares posteriores izquierdos y el borde WALA con respecto a las clases de maloclusión.

Informe						
MALOCLUSION		P37	P36	P35	P34	P33
CLASE I	Media	2,76	2,23	1,41	0,71	0,60
	Número de casos	34	36	36	36	36
	Desv. Desviación	0,43	0,45	0,41	0,35	0,30
CLASE II	Media	2,68	1,99	1,17	0,56	0,54
	Número de casos	15	19	19	19	19
	Desv. Desviación	0,43	0,45	0,54	0,16	0,26
CLASE III	Media	2,58	1,98	1,62	0,89	0,73
	Número de casos	6	6	6,	6,	6,
	Desv. Desviación	0,53	0,68	0,82	0,30	0,28

INTERPRETACIÓN: en la tabla 3 se puede observar que los promedios de la distancia EV y borde Wala en el lado izquierdo de la arcada inferior con respecto a las clases de maloclusión.

Tabla 4. Distancia del punto EV los dientes mandibulares posteriores derechos y el borde WALA con respecto a las clases de maloclusión.

Informe						
MALOCLUSION		P47	P46	P45	P44	P43
CLASE I	Media	2,64	2,24	1,48	0,65	0,59
	Número de casos	34	36	36	36	36
	Desv. Desviación	0,47	0,41	0,38	0,39	0,39
CLASE II	Media	2,63	2,19	1,35	0,54	0,50
	Número de casos	14	19	19	19	19
	Desv. Desviación	0,51	0,50	0,55	0,26	0,25
CLASE III	Media	2,47	2,04	1,37	0,76	0,84
	Número de casos	6	6	6	6	6,
	Desv. Desviación	0,55	0,53	0,34	0,34	0,35

INTERPRETACIÓN: en la tabla 4 se puede observar que los promedios de la distancia EV y borde Wala en el lado derecho de la arcada inferior con respecto a las clases de maloclusión.

Tabla 5. Distancia del punto EV los dientes mandibulares posteriores y el borde WALA con respecto a las clases de maloclusión.

Informe						
MALOCLUSION		CANINO	1º PREMOLAR	2º PREMOLAR	1º MOLAR	2º MOLAR
CLASE I	Número de casos	72	72	72	72	68
	Media	0,59	0,67	1,44	2,23	2,69
	Desviación Es.	0,29	0,32	0,34	0,41	0,39
	Mínimo	-0,42	0,19	0,74	1,53	1,81
	Máximo	1,14	1,35	2,77	3,34	3,71
CLASE II	Número de casos	38	38	38	38	28
	Media	0,52	0,55	1,25	2,09	2,67
	Desviación Es.	0,16	0,16	0,47	0,38	0,42
	Mínimo	0,24	0,29	0,69	1,43	2,25
	Máximo	0,88	0,89	2,16	2,83	3,74
CLASE III	Número de casos	12	12	12	12	12
	Media	0,78	0,82	1,49	2,01	2,52
	Desviación Es.	0,26	0,28	0,57	0,56	0,53
	Mínimo	0,41	0,51	0,77	1,33	1,62
	Máximo	1,14	1,29	2,06	2,68	3,18
TOTAL	Número de casos	122	122	122	122	108

INTERPRETACION: en la tabla 5 se puede observar que los promedios de la distancia EV y borde Wala son diferentes en los grupos clase I, II, III medidas en la misma pieza; sea esta en caninos, primer premolar, segundo premolar, primer molar o segundo molar.

El presente estudio estableció medidas horizontales de los dientes mandibulares al borde WALA en maloclusión tipo I en canino 0,59 mm; primer premolar 0,67 mm; segundo premolar 1,44 mm; primer molar 2,23 mm; segundo molar 2,69 mm (Fig.13).

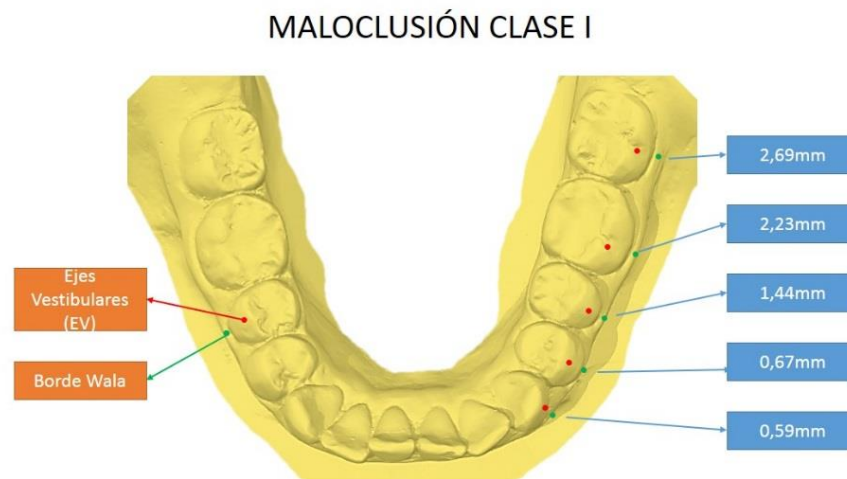


Figura 13. Medidas promedio izquierdo-derecho para cada pieza dental en maloclusión clase I.

El promedio de medidas horizontales de los dientes mandibulares al borde WALA en maloclusión tipo II fue para canino 0,52 mm; primer premolar 0,55 mm; segundo premolar 1,25 mm; primer molar 2,09 mm; segundo molar 2,67 mm (Fig.14).

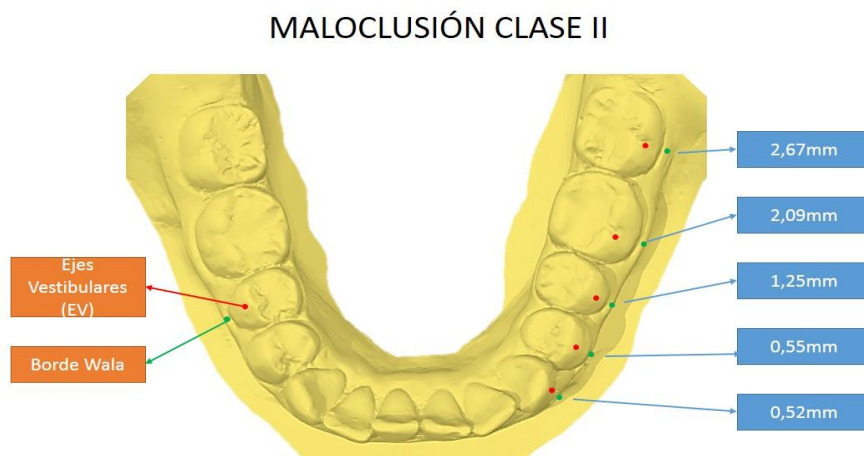


Figura 14 Medidas promedio izquierdo-derecho para cada pieza dental en maloclusión clase II.

El promedio de medidas horizontales de los dientes mandibulares al borde WALA en maloclusión tipo III fue para canino 0,78 mm; primer premolar 0,82 mm; segundo premolar 1,49 mm; primer molar 2,01 mm; segundo molar 2,52 mm (Fig.15).

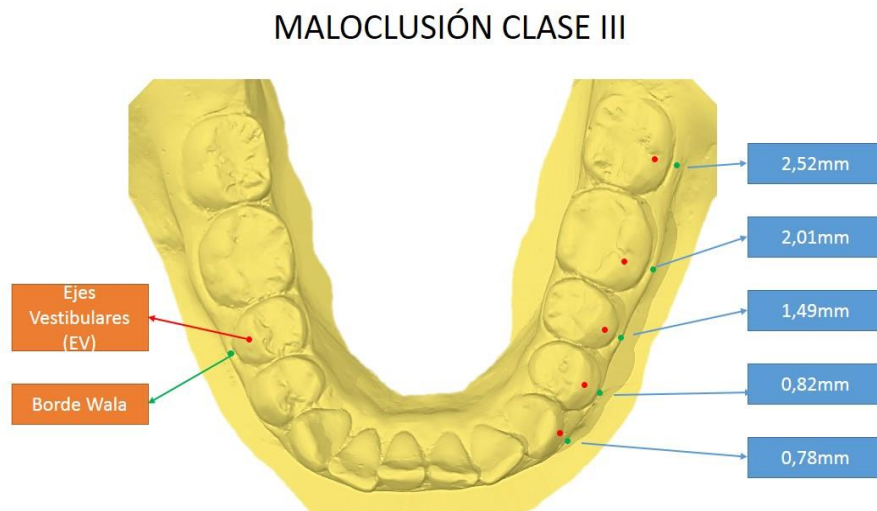


Figura 15 Medidas promedio izquierdo-derecho para cada pieza dental en maloclusión clase III.

6. DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

El índice de WALA es poco conocida en nuestro medio, pese a la gran importancia que el profesional de salud dental debe tener presente sobre estas medidas en su diagnóstico ortodóntico y planificación del tratamiento y así poder predecir la terminación del mismo en condiciones favorables al paciente y garantizar el éxito de dicho tratamiento evitando complicaciones.

Su gran importancia radica en evitar problemas gingivales como recesiones fenestraciones y dehiscencias, así como evitar extracciones para generar espacio puesto que según la regla de Rickets por cada milímetro de expansión linguo-vestibular a nivel de caninos se ganara 1mm en la longitud del arco, en los primeros premolares 0,75mm; en los segundos premolares 0,50mm y primeros molares 0,25mm; de esta manera el profesional predice cuantos milímetros de longitud en el arco va a ganar y evitar extracciones de piezas detalles (3) (42).

Ya que Will Andrews y Larry Andrews en el año 2000 presentaron un índice que lleva por nombre sus siglas de ambos autores borde WALA, buscaron establecer un patrón para guiar al profesional definiendo que el valor normal en milímetros para caninos es de: 0,6 mm en primeros premolares 0,8 mm; en segundos premolares 1,3 mm; en primeros molares 2,00 mm y; en segundos molares 2,2 mm (12). Para definir la medida de este índice en el presente estudio se utilizó como referencia la bibliografía de autores que evaluaron la distancia en modelos digitales. Sin embargo otros autores como Kong-Zárate C, Carruitero MJ, Andrews WA difieren de estos valores en una población peruana con los siguientes datos primer premolar 0,96 mm; segundo premolar 1,45 mm; primer molar 2,12 mm; segundo molar 2,55mm (7). Triviño T, Siqueira D, Andrews W. en una población brasileña describe otros valores para canino 0,66 mm; primer premolar 0,88 mm; segundo premolar 1,55 mm; primer molar 2,21mm; segundo molar 2,49 mm (6), y Bhandari V, Singla A, Mahajan V, Jaj HS, & Seth V. difiere igual mente en las medidas en una población China canino 0,95mm; primer premolar 1,17mm; segundo premolar 1,53mm; Primer molar 2,04mm; segundo molar 2,46mm (25).

Por lo anterior el presente estudio busca obtener un valor promedio del índice WALA en nuestro medio, en la maloclusión clase I, clase II y clase III. Los valores obtenidos sirven de referencia tanto para el sexo masculino como el femenino ya que se ha demostrado que los valores no varían según el sexo como lo demuestra el estudio de Kong-Zárate C, Carruitero MJ, Andrews WA (7), además que ningún otro estudio revela diferencia de la medida

dependiendo del género, de igual forma en los diferentes grupos edad los valores no fueron significativamente diferentes en el estudio de Grupta D, Miner R, Arai K, Will L (26), en donde compara los valores en adolescentes y adultos jóvenes, lo que coincide con el estudio de Kong-Zárate C, Carruitero MJ, Andrews WA (7), así mismo ningún estudio revela una diferencia significativa entre diferentes grupos de edad. Analizando los lados derecho e izquierdo de la arcada inferior, Kong-Zárate C (7) , reporta no haber encontrado diferencia significativa entre ambos lados.

Se analizó el promedio de la distancia entre el centro de la corona clínica (punto EV) los dientes mandibulares posteriores y el borde WALA según la maloclusión clase I (Fig. 13) , donde se obtuvo valores para el canino de 0,59 mm primer premolar 0,67 mm segundo premolar 1,44 mm; primer molar 2,23 mm; segundo molar 2,69 mm; estos valores difieren por decimas de milímetro a lo propuesto por Andrews como valores normales, así como los valores descritos por Kong-Zárate C, Carruitero MJ, Andrews WA (7) y Triviño T, Siqueira D, Andrews W y Bhandari V, Singla A, Mahajan V, Jaj HS, & Seth V (6). Se evidencia además un aumento progresivo de la distancia desde el canino a segundo molar similar a todos los estudios realizados en peruanos brasileños, chinos y norteamericanos. El canino y primer premolar presentan valores menores a los de referencia que indicarían que estos se encuentran ligeramente más vestibularizados, a diferencia de peruanos y brasileños, mientras que del segundo premolar al segundo molar los valores son mayores a los referenciales indicando una mayor lingualización de estos coincidiendo con estudios de las poblaciones de la región.

El promedio de la distancia entre el centro de la corona clínica de los dientes mandibulares posteriores y el borde WALA según maloclusión clase II (Fig. 14), fue para canino 0.52mm; primer premolar 0,55, segundo premolar 1,25; primer molar 2,09; segundo molar 2,67 mm medidas que difieren de las que describe Ball R, Miner R, Will L, Arai K (9). Analizando 32 pacientes con maloclusión clase II, canino 0,4 mm primer premolar 0,6; segundo premolar 1,8 y primer molar 2,7 este estudio no describe el promedio de la distancia del segundo molar. También difiriendo del estudio realizado por Grupta D, Miner R, Arai K, Will L. (26), ambos autores analizan la diferencia de las distancias entre maloclusión clase I y maloclusión clase II y llegan a la conclusión de que las medidas de las distancias de los diferentes piezas dentales tanto en el área canina como el área molar no presentan diferencias significativas entre los dos grupos de maloclusión. Sin embargo Wei Z (28), También comparo estas distancias en individuos con clase II y clase III obteniendo un valor negativo en el área

de los incisivos y caninos y valores positivos en la región premolar y molar: canino -0,37 mm primer premolar 0,59 mm segundo premolar 1,66 mm y primer molar 2,56 mm indicando una correlación moderada en el área canina y una correlación alta en el área premolar y molar.

Por último el promedio de la distancia del centro de la corona clínica (puntos EV) en los dientes mandibulares posteriores y el borde WALA en llave molar clase III son para canino 0.78 mm; primer premolar 0,82 segundo premolar 1,49; primer molar 2,01; segundo molar 2,52 (Fig. 15) ,que se diferencia de las medidas obtenidas por Wei Z (28). Las cuales son las siguientes canino 2,38 mm; primer premolar 2,25 mm segundo premolar 2,69 mm; primer molar 3,1; este concluyo que las anchuras dentales y basales se correlacionan moderadamente en el área canina y altamente en el área molar y premolar y que esta guía se podría usar hasta cierto punto para crear arcos individualizados, nuestro estudio coincide en el aumento de la distancia o mayor lingualización del canino y primer premolar, pero en decimas de milímetros a diferencia de los valores de las maloclusión clase I y clase II en donde se encuentran más vestibularizados o sus valores son menores, esta diferencia en las medidas sobre todo en el área canina y primer premolar se debe probablemente a que el autor se basó en modelos de yeso con maloclusión clase III severa y por ende la mayor lingualización del canino y primer premolar que en nuestro estudio, existe falta de estudios de este tema sobre mal oclusiones clase III, con lo que Wei también coincide en su estudio (28).

Estas diferencia de medidas en las investigaciones anteriormente mencionadas podría deberse a la distinta metodología utilizada en los múltiples estudios, ya que algunos utilizan el método manual de medición y otros el método digital utilizando para ello diferentes software y distintos modelos de escáner digitales.

Todos los autores coinciden que la forma de los arcos son altamente individualizados para cada paciente resulta raro encontrar similares medidas en dos o más pacientes comparándolas, así mismo coinciden en que los puntos EV se encuentran más lingualmente en comparación de los puntos del borde WALA a excepción del canino en clase III aquí el punto del Borde WALA se encontró más lingualizado con respecto al punto EV reportado por Wei Z (28). En nuestro estudio encontramos similar resultados que la mayoría de autores reportan además que la distancia se ve aumentada a medida que avanzamos a los dientes posteriores, al igual que en las poblaciones de la región como son Perú y Brasil la distancia son mayores a las propuestas por Andrews, este comportamiento similar de las distancias entre el punto EV y el punto borde WALA en ecuatorianos y otras poblaciones de la región considerando así la cresta WALA como un buen punto de referencia para establecer la morfología del arco (3) (6) (7) (8) (9) (24) (25) (26) (27).

Un estudio que analizo la distancia de los puntos EV y WALA en pacientes post tratamiento ortodóntico con los sistemas Damon y Quick encontraron una marcada similitud con las medidas propuestas por Andrews las cuales son: canino 0,4 primer premolar 0,4 segundo premolar 1,3 primer molar 2,0 y segundo molar 2,0 (8).

Este estudio aporta nuevos datos a los estudiantes y profesionales de salud dental sobre todo a ortodontistas para poder predecir el acabado de la forma del arco inferior, evitando extracciones dentales así como complicaciones futuras entre ellas dehiscencias o fenestraciones, y mejorar así las perspectivas de salud, estabilidad, y apariencia post tratamiento. Beneficiando a un sin número de pacientes que acuden a diario a la consulta para mejorar su salud dental.

7. CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

- Existe un aumento progresivo de la distancia del centro de la corona (EV) al borde WALA desde el canino a segundo molar en las diferentes mal oclusiones.
- Observamos una mayor vesibularización del canino y primer premolar en nuestra población.
- Existe una mayor lingualización de los segundos premolares a los segundos molares.
- El punto EV se encuentra más lingual en relación al borde WALA en todas las maloclusiones, este comportamiento similar en todas las poblaciones lleva a considerar la borde WALA como un buen punto de referencia para establecer la morfología de los arcos individualizados en pacientes ecuatorianos.

7.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Al ser pacientes que acuden por un tratamiento ortodóntico la muestra se reduce por el alto índice de modelos descartados debido a los criterios de exclusión e inclusión exigentes para este tipo de estudio la presencia de pocos estudios previos lo hace difícil de comparar.

8. PRINCIPIOS ÉTICOS.

8. PRINCIPIOS ÉTICOS.

El presente trabajo de investigación se realizará con plena responsabilidad, cuidando la veracidad de la divulgación de los datos para ofrecer una información clara y eficaz. Para ello se establecen tres principios de actuación:

- El principio de no maleficencia, que expresa la obligación de no producir daño intencionadamente. En la ética médica se ha asociado estrechamente al dicho «*primum non nocere*» = «antes de nada, no hacer daño». Este principio ha sido a menudo proclamado en la tradición hipocrática en el entorno de la ética médica. En el juramento hipocrático se expresa tanto una obligación de no hacer daño como una obligación de obtener el bien. Como expresan Beauchamp y Childress (43), “utilizaré el tratamiento para ayudar a los enfermos según mis capacidades y mi juicio, pero nunca lo utilizaré para dañarlos, del modo que sea”.
- Principio de justicia en salud. Lograr la equidad en salud es uno de los más importantes desafíos éticos a nivel mundial. Aunque, como indica Tapiero (44), “la ética debe apoyarse en la racionalidad y en el terreno filosófico, y no en la religión, el derecho o los códigos deontológicos”.
- Principio de beneficencia. El principio es un concepto del ámbito de la ética de la investigación que establece que los investigadores deben tener como objetivo el bienestar de los participantes en un ensayo clínico u otro estudio de investigación. En el caso de la salud pública, el principio de beneficencia implica actuar en el mejor interés de la población o la sociedad en su conjunto.

9. BIBLIOGRAFÍA.

Gabriel Eduardo Bravo Vallejo.

Geovanny Patricio González Heredia.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Torassian G, How Kau C, English J, Powers J, Bussa H, Salas A, et al. Digital models vs plaster models using alginate and alginate substitute materials. *Angle Orthodontist*. 2010; 80(4).
2. Marín Arias D. Estudio comparativo de la fiabilidad y reproducibilidad en la medición de los tamaños dentarios y las medidas de las arcadas dentarias entre registros manuales y digitales 3D obtenidos por escaneado intraoral y extraoral. Tesis de grado. Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Odontología; 2016.
3. Fátima Conti M, Vedovello Filho M, Scudeler Veodovello S, Valdrighi H, Kuramae M. Longitudinal evaluation of dental arches individualized by the WALA ridge method. *Dental Press J Orthod*. 2011 marzo-abril; 16(2): p. 65-74.
4. Isaza J, Correa S. Metodología para la reconstrucción 3D de estructuras craneofaciales y su utilización en el método de elementos finitos. *Ingeniería y Ciencia*. 2008 junio; 4(7): p. 129-149.
5. Aboul Hosn S. Planificación 3D y tecnología CAD/CAM aplicada a la cirugía ortognática. Confección de férulas quirúrgicas y predicción de resultados postoperatorios. Tesis doctoral. Barcelona (España): Universitat Internacional de Catalunya, Cirugía Oral de la Facultad de Odontología; 2010.
6. Triviño T, Siqueira D, Andrews W. Evaluation of distances between the mandibular teeth and the alveolar process in Brazilians with normal occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 marzo; 137(3).
7. Kong-Zárate C, Carruitero MJ, Andrews WA. Distances between mandibular posterior teeth and the WALA ridge in Peruvians with normal occlusion. *Dental Press Journal of Orthodontics*. 2017 Noviembre; 22(6): p. 56-60.
8. Aycardi Fonseca T, Ibarra Moreno M, Lanata A. Análisis de Wala Ridge para evaluar cambios. *Universitas Odontologica*. 2014 enero-junio; 33(70): p. 129-136.
9. Ball R, Miner R, Will L, Arai K. Comparison of dental and apical base arch forms in Class II Division 1 and Class I malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 julio; 138(1): p. 41-50.
10. de la Cruz A, Sampson P, Little R, Artun J, Shapiro P. Long-term changes in arch form after orthodontic treatment and retention. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995 mayo; 107(5): p. 518-530.
11. Andrews L, Andrews W. The six elements of orofacial harmony. *Andrews J*. 2000; 1: p. 13-22.
12. Andrews L. The 6-elements orthodontic philosophy: Treatment goals, classification, and rules for treating. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2015 diciembre; 148(6).

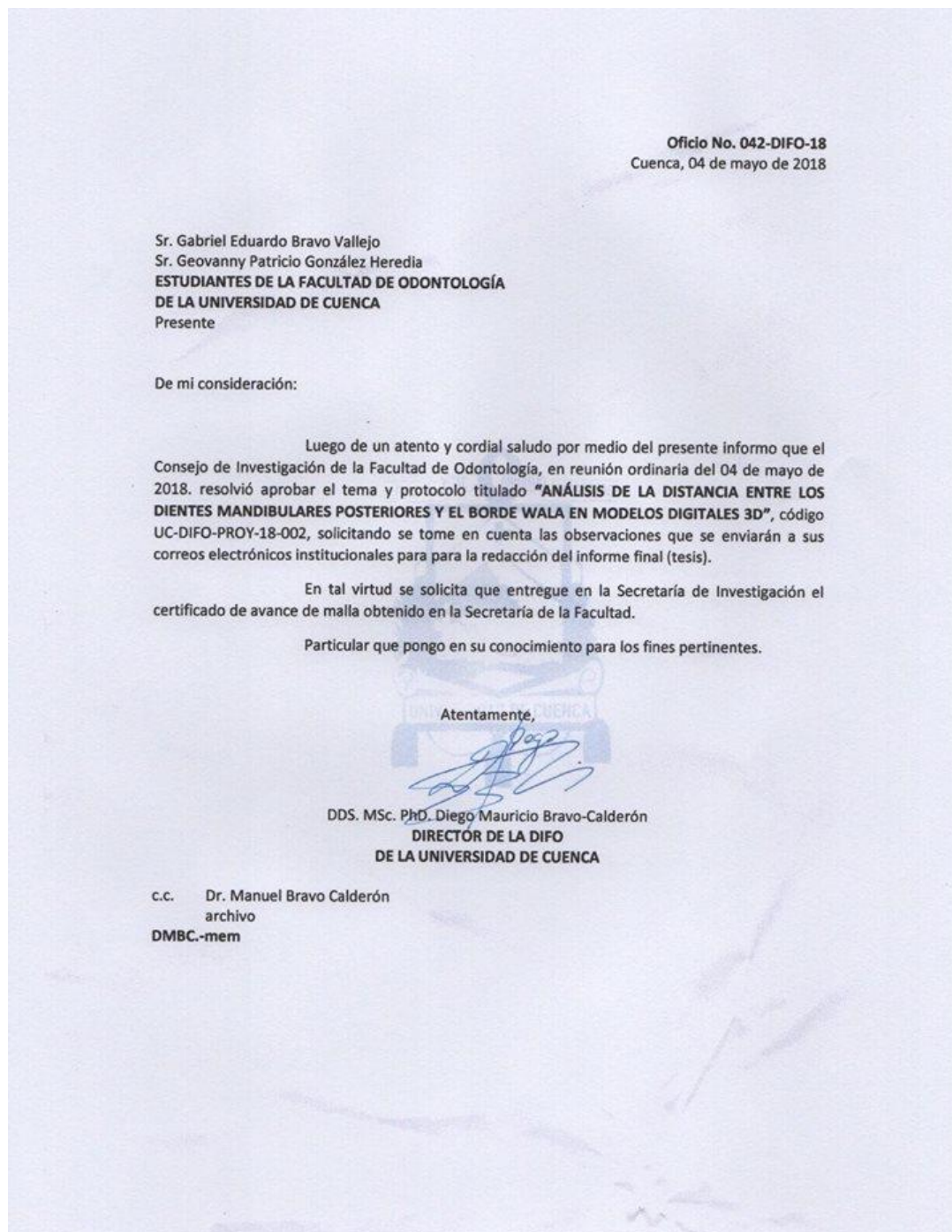
13. Fernández Rivas A. VTO dentario: aplicación de la distancia EV-Brode Wala en la estimación de los problemas transversales. *Tribuna Ortodóntica*. 2016 enero-febrero; 32(1).
14. Lombardi L, Fattori L, Molinari C, Mirabella D, Siciliani G. Dental and alveolar arch forms in a Caucasian population compared with commercially available archwires. *International Orthodontics*. 2013;(11): p. 389-421.
15. Maura-Neto G. Avaliação comparativa da Borda WALA em mandíbulas secas e modelos e da sua medição em radiografias oclusais e tomografias. Tesis maestral. Bauru.; 2010.
16. Nappa A. Desde el arco recto convencional al sistema Damon, mis caminos diagnósticos y mecánicos. 1st ed. Madrid: Ripano; 2009.
17. Jacobs TE. Andrews WALA Ridge Confusion. [Online].; 2013 [cited 2018. Available from: <http://archwireselect.com/?p=300>.
18. Yeste Ojeda F. Análisis descriptivo del Wala Ridge en la discrepancia ósea maxilomandibular en ortodoncia. Tesis doctoral. Madrid (España): Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Odontología; 2016.
19. Canut J. La posición de los incisivos inferiores: fórmulas diagnósticas y fundamentos clínicos. *Rev Esp Ortod*. 1999; 29: p. 3-16.
20. Ruscitti S. Estudio de la prevalencia de forma de arco inferior en pacientes preortodóncicos. Trabajo de especialización. La Plata (Argentina): Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Odontología; 2010.
21. Ricketts R. A detailed consideration of the line of occlusion. *Angle Orthod*. 1978; 48(4): p. 274-282.
22. Proffit W. Equilibrium theory revisited: factors influencing position of the teeth. *Angle Orthod*. 1978; 45(1): p. 175-186.
23. Artun J, Garol J, Little R. Long-term stability of mandibular incisors following successful treatment of class II, division 1 malocclusions. *Angle Orthod*. 1996; 66(3): p. 229-238.
24. Ronay V, Miner R, Will L, Arai K. The relationship between dental and basal anatomy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2008; 134: p. 430-438.
25. Bhandari V, Singla A, Mahajan V, Jaj HS, & Seth V. Evaluation of Distances between the Mandibular Teeth and the Alveolar Process in Himachali Population with Normal Occlusion. *Journal of Indian Orthodontic Society*. 2012; 46(6).
26. Gupta D, Miner R, Arai K, Will L. Comparison of the mandibular dental and basal arch forms in adults and children with Class I and Class II malocclusions. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2010 julio; 138(1).

27. Zou W, Wu J, Jiang J, Xu T, Li C. Archform comparisons between skeletal class II and III malocclusions. PLoS one. 2014; 9(6): p. e100655.
28. Zou W J. Relationship between mandibular dental and basal bone arch forms for severe skeletal Class III patients. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. 2015 Enero; 147.
29. Mejía Rodríguez A, Álvarez E, Roldán S. Evaluación de la confiabilidad del índice PAR en modelos de estudio físicos y digitales. Revista CES Odontología. 2013 julio-diciembre; 26(2).
30. Sedda M, Casarotto A, Raustia A, Borracchini A. Effect of storage time on the accuracy of casts made from different irreversible hydrocolloids. J Contemp Dent Pract. 2008; 9(4): p. 59-66.
31. Salinas P, Pinos A, Bravo M. Diagnóstico de modelos de yeso vs digitales: exactitud y fiabilidad en la comparación del Análisis de Bolton y sus mediciones correspondientes. Tesis de especialización. ; 2016.
32. Pinos Luzuriaga A. Diagnóstico de modelos de yeso vs digitales: exactitud y fiabilidad en la comparación del análisis de Bolton y sus mediciones correspondientes. Tesis de especialización. Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Odontología; 2015.
33. Martínez-Chávez BS. Manual de Oclusión I. Tesis de grado. Oaxaca: Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, Facultad de Odontología; 2011.
34. Reyes D, Etcheverry E, Antón J, Muñoz G. Asociación de maloclusiones clase I, II y III y su tratamiento en población infantil en la ciudad de Puebla, México. Tamé. 2014; 2(6): p. 175-179.
35. Calero A. Clasificación de Maloclusiones. Tesis de grado. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Odontología; 2011.
36. Ugalde FJ. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Revista ADM. 2007 Mayo-Junio ; LXIV(3).
37. Marin D SVBM. Maloclusión Clase I, tratamiento ortodoncico - Revisión de la literatura. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Ortopedia. 2014.
38. Quirós O. Bases Biomecánicas y Aplicaciones Clínicas en Ortodoncia Interceptiva. Caracas: Editorial Amolca; 2006.
39. Gherzi M GBCA. Corrección de Maloclusión clase II, elásticos clase II - Caso clínico. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2016.
40. Ventureira A. Ortodoncia Futura. [Online].; 2012. Available from: http://www.ortodonciafutura.com/encuentre_su_caso/caso-14.

41. Janer J. Ortodoncia Invisible Adultos. [Online].; 2013. Available from: [http://www.ortodonciafutura.com/encuentre su caso/caso-14](http://www.ortodonciafutura.com/encuentre_su_caso/caso-14).
42. Bravo V LM. Cambios Dimensionales Del Arco Inferior En Pacientes Tratados Con Sistemas Damon Y Mbt. Tesis de especialización. Universidad de Cuenca, Facultad de Odontología; 2015.
43. Beuchamp T, Childress J. Principles of biomedical ethics. sexta ed. Education UH, editor. Oxford: Oxford University Press; 2012.
44. Tapiero A. Los principios bioéticos: ¿se aplican en la situación de enfermedad terminal? Anales de Medicina Interna. 2001 diciembre; 18(12).
45. Bjork A, Skeller V. Postnatal Growth and Development of the Maxillary Complex. In: Factors Affecting the Growth of the Midface - A. McNamara, Jr. (Editor) Michigan: Center for Human Growth / Dev, University of Michigan; 1976.

10. ANEXOS.

ANEXO 1. Oficio de Aprobación del Protocolo de Investigación por parte del Consejo de Investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.



ANEXO 2. Oficio de aprobación del Coordinador del posgrado de ortodoncia de la Universidad de Cuenca para la utilización de la base de datos de los pacientes atendidos por la III Cohorte.

Gabriel Eduardo Bravo Vallejo.

Geovanny Patricio González Heredia.

Cuenca, 20 de febrero de 2018

Dr. Manuel Bravo Calderón.

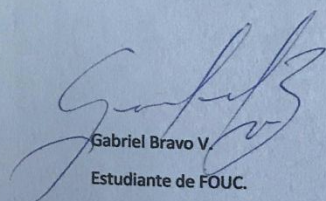
Coordinador del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.

Ciudad.

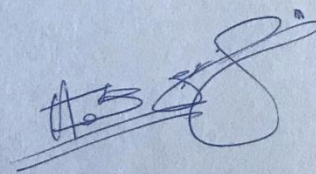
El suscrito alumno de la facultad Gabriel Eduardo Bravo Vallejo con número de cédula 010440117, le solicita autorizar el acceso a la base de datos de Nemocast 3D, para realizar una prueba piloto para el proyecto de tesis "Caracterización de Wala Ridge en modelos 3D de la Facultad de Odontología".

Por la favorable acogida que tendrá la presente, anticipo mis agradecimientos.

Atentamente.



Gabriel Bravo V.
Estudiante de FOUC.



Gabriel Eduardo Bravo Vallejo.

Geovanny Patricio González Heredia.

ANEXO 3. Tabla de operacionalización de las variables del estudio.

VARIABLE	DEFINICIÓN	INDICADOR	ESCALA
Distancia entre dientes mandibulares posteriores y el borde WALA	Es la distancia entre el centro de la corona clínica vestibular al borde WALA.	Medida en mm a nivel de <ul style="list-style-type: none"> • Caninos • Primeros premolares • Segundos premolares • Primeros molares • Segundos molares 	Razón
Sexo	Condición fisiológica que diferencia a hombres y mujeres.	0.- femenino 1.- masculino	Nominal
Grupo de edad	Años cumplidos por el paciente	1.- menor de edad 2.- mayor de edad	Ordinal
Tipo de maloclusión	Contacto de los dientes y demás factores que participan en el desarrollo y estabilidad del sistema masticatorio y uso de los dientes en la cavidad oral	1.-Tipo I 2.-Tipo II 3.-Tipo III	Nominal

ANEXO 4. Formulario de recolección

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Análisis de la distancia entre los dientes mandibulares posteriores y el borde WALA
en modelos digitales 3d**

FICHA DE INFORMACIÓN

1. Sexo

- | | |
|--------------|--------|
| 1.-Masculino | () |
| 2.-Femenino | () |

2. Edad

Años cumplidos _____

3. Maloclusión

- | | |
|--------------|--------|
| 1.-Clase I | () |
| 2.-Clase II | () |
| 3.-Clase III | () |

4. Medida de los dientes al borde WALA

	Derecha	Izquierda
1.-Caninos	_____	_____
2.-Primeros premolares	_____	_____
3.-Segundos premolares	_____	_____
4.-Primeros molares	_____	_____
5.-Segundos molares	_____	_____

ANEXO 5. Registro digital en el programa Excel de los datos de la calibración

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

Q6

X

✓

f_x

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Dr. Manuel Bravo						10 de Julio 2018								
2	ID	SEXO	EDAD	ANGLE-DER	ANGLE-IZQ	p3,7	p3,6	p3,5	p3,4	p3,3	p4,7	p4,6	p4,5	p4,4	p4,3
3	1	0	21	1	1	2,74	2,12	1,38	0,92	0,51	2,63	2,06	1,44	0,89	0,49
4	2	0	15	2	2	2,69	2,11	1,34	0,8	0,68	2,75	2,2	1,48	0,8	0,73
5	3	0	23	1	3	2,21	1,89	1,2	1,9	0,91	2,29	2,21	1,05	0,89	0,71
6	4	1	16	2	1	2,18	2,05	1,55	1,35	0,57	2,26	2,05	1,66	1,4	0,67
7	5	1	17	1	3	2,46	1,74	0,9	0,36	0,55	2,32	1,89	0,8	0,39	0,68
8															
9	Geovanny Gonzalez						10 de Julio 2018								
10	ID	SEXO	EDAD	ANGLE-DER	ANGLE-IZQ	p3,7	p3,6	p3,5	p3,4	p3,3	p4,7	p4,6	p4,5	p4,4	p4,3
11	1	0	21	1	1	2,7	2,15	1,4	0,94	0,5	2,6	2,1	1,46	0,9	0,53
12	2	0	15	2	2	2,81	2,16	1,31	0,89	0,7	2,79	2,15	1,5	0,85	0,71
13	3	0	23	1	3	2,15	1,91	1,15	1,1	0,9	2,21	2,01	0,89	0,99	0,75
14	4	1	16	2	1	2,03	2,13	1,63	1,21	0,6	2,1	2,2	1,74	1,35	0,62
15	5	1	17	1	3	2,49	1,76	0,92	0,39	0,57	2,34	1,92	0,81	0,37	0,69
16															
17	Gabriel Bravo						10 de Julio 2018								
18	ID	SEXO	EDAD	ANGLE-DER	ANGLE-IZQ	p3,7	p3,6	p3,5	p3,4	p3,3	p4,7	p4,6	p4,5	p4,4	p4,3
19	1	0	21	1	1	2,78	2,14	1,29	0,96	0,49	2,64	2,09	1,47	0,92	0,52
20	2	0	15	2	2	2,75	2,06	1,28	0,98	0,75	2,83	2,21	1,4	0,9	0,67
21	3	0	23	1	3	2,26	1,98	1,1	0,95	0,85	2,31	2,16	0,98	0,91	0,67
22	4	1	16	2	1	2,13	2,24	1,72	1,12	0,48	2,28	2,35	1,63	1,24	0,51
23	5	1	17	1	3	2,44	1,73	0,91	0,34	0,56	2,3	1,9	0,85	0,39	0,69

Gabriel Eduardo Bravo Vallejo.

Geovanny Patricio González Heredia.

Anexo 6: – Datos obtenidos en el SPSS: análisis de la correlación de concordancia de los examinadores

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

(Especialista Dr. Manuel Bravo C. – Investigador Geovanny González H.)

Coeficiente de correlación interclase

	Correlación interclase	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	df1	df2	Sig
Medidas únicas	,919 ^a	,423	,991	23,702	4	4	,005
Medidas promedio	,958 ^c	,595	,996	23,702	4	4	,005

Modelo de efectos combinados bidireccionales donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlaciones entre clases del tipo C utilizando una definición de coherencia. La varianza de medida intermedia se excluye de la varianza del denominador.

c. Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

(Especialista Dr. Manuel Bravo C. – Investigador Gabriel Bravo V.)

Coeficiente de correlación interclase

	Correlación interclase	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	df1	df2	Sig
Medidas únicas	,938 ^a	,528	,993	31,061	4	4	,003
Medidas promedio	,968 ^c	,691	,997	31,061	4	4	,003

Modelo de efectos combinados bidireccionales donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlaciones entre clases del tipo C utilizando una definición de coherencia. La varianza de medida intermedia se excluye de la varianza del denominador.

c. Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

COEFICIENTE DE CORRELACIÓN DE PEARSON

(Investigador Geovanny González H. – Investigador Gabriel Bravo V.)

Coeficiente de correlación intraclase

	Correlación intraclase ^b	95% de intervalo de confianza		Prueba F con valor verdadero 0			
		Límite inferior	Límite superior	Valor	df1	df2	Sig
Medidas únicas	,998 ^a	,976	1,000	801,873	4	4	,000
Medidas promedio	,999 ^c	,988	1,000	801,873	4	4	,000

Modelo de efectos combinados bidireccionales donde los efectos de personas son aleatorios y los efectos de medidas son fijos.

a. El estimador es el mismo, esté presente o no el efecto de interacción.

b. Coeficientes de correlaciones entre clases del tipo C utilizando una definición de coherencia. La varianza de medida intermedia se excluye de la varianza del denominador.

c. Esta estimación se calcula suponiendo que el efecto de interacción está ausente, porque de lo contrario no se puede estimar.

ÍNDICE DE FIGURAS

- **Figura 1.** Ubicación del borde WALA.
- **Figura 2.** Referencia anatómica del borde WALA.
- **Figura 3.** Ejemplos del aspecto clínico de las regiones correspondientes al borde WALA en la cara vestibular de los tejidos mandibulares. Las flechas indican su trayectoria.
- **Figura 4.** Medidas ideales del análisis del borde WALA.
- **Figura 5:** Maloclusión clase I.
- **Figura 6.** Maloclusión clase II division1.
- **Figura 7.** Maloclusión clase II división 2.
- **Figura 8.** Maloclusión clase III.
- **Figura 9.** Escáner inEos X5procesando un modelo.
- **Figura 10.** Captura de pantalla de la obtención de modelos digitalizados en el escáner inLab CAD SW versión 16.0.
- **Figura 11.** Vista oclusal del análisis de la distancia del punto EV de los dientes mandibulares posteriores y el borde WALA.
- **Figura 12.** Vista frontal del análisis de la distancia del punto EV de los dientes mandibulares posteriores y el borde WALA
- **Figura 13.** Medidas para cada pieza dental en maloclusión clase I.
- **Figura 14.** Medidas para cada pieza dental en maloclusión clase II.
- **Figura 15.** Medidas para cada pieza dental en maloclusión clase III.

INDICE DE TABLAS

- **Tabla 1.** Representación demográfica de la muestra analizada en el posgrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cuenca.
- **Tabla 2.** Representación de frecuencia y porcentual de los diferentes clases de maloclusión de la muestra analizada.
- **Tabla 3.** Distancia del punto EV los dientes mandibulares posteriores izquierdos y el borde WALA con respecto a los tipos de maloclusión.
- **Tabla 4.** Distancia del punto EV los dientes mandibulares posteriores derechos y el borde WALA con respecto a los tipos de maloclusión.
- **Tabla 5.** Distancia del punto EV los dientes mandibulares posteriores y el borde WALA con respecto a los tipos de maloclusión.